

自閉症児の学校生活における常同行動

—— 心拍変動を用いて ——

芝垣 正光・高田 智美*・高澤 真季**

Stereotyped Behavior of Autistic Children during School Life by Heart Rate

Masamitsu SHIBAGAKI, Maki TAKASAWA, Tomomi TAKADA

E-mail: shibagak@edu.u-toyama.ac.jp

要約

常同行動を理解する手立ての一種として、覚醒調節仮説がある。本研究では、自閉症児2名を対象として、覚醒調節仮説を検証することを目的とした。覚醒水準の指標として心拍数値を用い、常同行動出現前後の心拍変動を測定した。その結果、一日を通して生じた常同行動では、覚醒調節仮説を支持する結果が得られなかったが、授業ごとに生じた常同行動を分けた場合では、覚醒調節仮説をほぼ支持する結果となった。また、常同行動出現前心拍数が低心拍の場合の方が、高心拍に比べ、より覚醒調節仮説を支持する結果となった。これらの結果より、1) 最適な覚醒水準は、授業の種類によって異なっている、2) 出現前心拍数の高低によって常同行動の果たす機能が異なっていることが考えられた。

キーワード：自閉症児、学校生活、常同行動、心拍、覚醒調節仮説

Keywords：autistic children, school life, stereotyped behavior, heart rate, hypothesis of awake regulation

I. はじめに

自閉症児は行動の特徴から定義される症候群であり、彼らの固有の行動として、常同行動が挙げられる。

近年の研究では、常同行動を理解する手立ての一種として、覚醒調節仮説を利用している（杉田・恵羅・大庭、2001）。この仮説によると、生体には覚醒水準を最適な状態に保持するために、刺激入力の水準を調節する機能を有していると考えられる。自閉症児の場合覚醒調節機能が障害されているため、刺激に対する過剰反応や無視が出現しやすい状態にある。自閉症児の常同行動には、自己刺激活動を介することで、外部刺激により動揺した覚醒水準を最適な状態に復帰する機能があると考えられる。つまり目的の見えない自己刺激行動である常同行動は、内的な覚醒調節障害を補償する代理的な行動であるということになる。

II. 目的

本研究では①常同行動が起きた時点における前後の心拍数の変化を調べ、覚醒調節仮説を検証する。②常同行動の種類を授業場面ごとに比較し、自閉症

児の学校生活における心理の変化を、心拍値を用いて生理的側面から検討する。以上のことを目的とした。

III. 方法

1) 対象児

対象児はA, Bの2名で、医師により自閉症の診断を受けていた。

対象児A (IQ=42)：養護学校中学部2年。常同行動として、「体を揺らす」「ジャンプ」や「独り言」などがみられた。

対象児B (IQ=算出不能)：養護学校高等部2年。常同行動として、机や紙や自分の体などを指で弾くように触る行動（以下指はじき）がみられた。

2) 計測期間

計測期間は平成17年5月より7月までであった。対象児A, Bそれぞれ6日間、計12回の計測を行った。

3) 計測方法及びデータ処理

通常の日課通りの学校生活における心拍を計測するため、日常の活動を制限しないスポーツトレーニング用のハートレートモニターを使用した。サンプル

*白山市立蝶屋小学校、**上市町立相ノ木小学校

リング・記憶間隔は本装置の最小記録間隔であるR-R間隔（心室興奮の開始から次の心室興奮まで）とした。そのため、持続性心拍変動だけでなく、一過性心拍変動も同時に調べることができた。

対象児は登校後すぐから学校生活の日課が終わるまで計測装置を装着し、同時に計測期間中はビデオ撮影と行動観察を行った。データ処理はパーソナルコンピュータにより受信部より導出し、専用のデータ処理ソフトによって解析した。

4) 分析

授業ごとに常同行動が生じた時点を始点とし、その始点より以前の6拍の平均心拍が、その授業場面の平均心拍より高い場合（高心拍）と低い場合（低心拍）との2つに分けて分析を行った。常同行動は一日の学校生活において15回以上生じたものとした。

統計的分析については全て t 検定を用いた。

IV. 結果

1) 一日を通して生じた常同行動

対象児に出現した常同行動の種類は、A児が「体を揺らす」「ジャンプ」「独り言」で、B児が「指はじき」であった。常同行動の種類ごとに、常同行動が生じた時点を始点とし、その始点より以前の6拍の平均心拍が、その授業場面の平均心拍より高い場合（以下高心拍）と低い場合（以下低心拍）との2つに分けた。

A児の高心拍の出現数は「体を揺らす」が34回、「ジャンプ」が27回、「独り言」が20回であった。低心拍の出現数は「体を揺らす」が34回、「ジャンプ」が9回、「独り言」が45回であった。B児の「指はじき」は高心拍が68回出現し、低心拍は94回出現した。これらの常同行動について高心拍と低心拍ごとに、常同行動の出現前後の平均心拍について調べ t 検定を行った。

A児とB児の常同行動出現前後の心拍変動をまとめると、表1のようになる。A児の「体を揺らす」低心拍では常同行動出現後、心拍数が有意に高くなる傾向がみられ（ $t=1.9$, $df=66$, $p<.10$ ）、B児の「指はじき」低心拍では常同行動出現後、心拍数が有意に高くなった（ $t=2.9$, $df=186$, $p<.01$ ）。また、B児の「指はじき」高心拍では常同行動出現後、心拍数が有意に低くなる傾向（ $t=1.9$, $df=134$, $p<.10$ ）がみられた。その他の常同行動については有意差はみられなかった。

表1. 常同行動出現前後の心拍変動

	高心拍	低心拍
体を揺らす (A児)	N S	$p<.10$
ジャンプ (A児)	N S	N S
独り言 (A児)	N S	N S
指はじき (B児)	$p<.10$	$p<.01$

(N S : 有意差なし)

2) 授業ごとに生じた常同行動

多くの常同行動の出現前後の心拍変動に有意差がみられなかった原因は、常同行動の出現を授業場面ごとに分類せず、一日を通して分析したためだと考えられた。そこで、授業場面による常同行動の違いを比較検討するために、常同行動をそれぞれ出現した授業ごとに分けて分析した。高心拍と低心拍ごとに、常同行動の出現前後の平均心拍について調べ t 検定を行った。この際、一つの授業の中で高心拍あるいは低心拍において、4回以上出現した常同行動を分析の対象とした。

図2は、対象児Aにおける「朝の会・独り言」の常同行動出現前後の心拍変動である。高心拍が11回、低心拍が27回出現した。高心拍は115.6から110.8へ低くなり、出現後は出現前より有意に低かった（ $t=3.8$, $df=10$, $p<.01$ ）。低心拍は91.2から94.9へ高くなり、出現後は出現前より有意に高かった（ $t=3.6$, $df=26$, $p<.01$ ）。

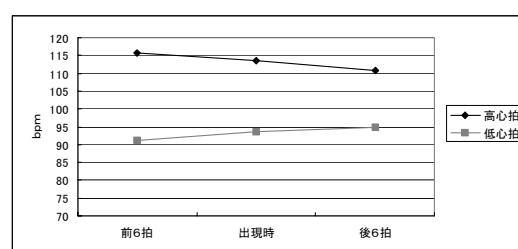


図1. A児「朝の会」の「独り言」出現前後の心拍変動

常同行動をそれぞれ出現した授業ごとに分けて分析した結果をまとめたものを表2に示す。図1のように、常同行動出現前と出現後の心拍数に有意差があったのは、対象児Aでは45%、有意傾向があったのは18%、有意差がなかったのは37%の授業であった。対象児Bでは、常同行動出現前と出現後の心拍数に有意差があったのは43%、有意傾向があったのは28%、有意差がなかったのは29%の授業であった。つまり、A児においては63%、B児においては

71%の授業における常同行動で「覚醒調節仮説」を支持する結果となった。さらに、A児B児それぞれの常同行動低心拍では90%の授業における常同行動で「覚醒調節仮説」を支持する結果となった。

また、常同行動を出現した授業ごとに分けて分析した場合では、A児の「体を揺らす」低心拍では心拍値が常同行動出現前より出現後高くなっているが、「体を揺らす」高心拍では常同行動出現前後で有意差はみられなかった。「ジャンプ」低心拍で心拍値が常同行動出現前より出現後高くなっている

は得られず、「覚醒調節仮説」を支持したのは全体の約38%であった。このように常同行動の出現前後の心拍変動に有意差がみられなかったため、常同行動をそれぞれ出現した授業ごとに分けて分析した。その結果A児においては63%、B児においては71%の授業における常同行動で「覚醒調節仮説」を支持する結果となった。

上述のように、常同行動を一日を通してまとめた場合と、授業ごとに分けた場合とでは、「覚醒調節仮説」の結果が異なっていた。常同行動を授業ごと

表2. 対象児A（左）、B（右）の授業ごとの常同行動出現後の心拍変動

	体を揺らす		ジャンプ		独り言	
	高	低	高	低	高	低
朝の会	N S	p<.01	—	—	p<.01	p<.01
数学	N S	p<.10	N S	—	—	—
情報	N S		p<.10	p<.05		p<.01
音楽	—	—	—	—	—	—

(高：高心拍、低：低心拍、N S：有意差なし)

	指はじき	
	高	低
～朝の会	—	N S
朝の会	—	p<.10
芸術	—	p<.10
外国語	N S	p<.01
事後学習	p<.01	p<.01
国語数学	—	—

が、「ジャンプ」高心拍では半分の授業において常同行動出現前後で有意差を示さなかった。「独り言」は高心拍、低心拍のいずれも心拍値が常同行動出現前後で有意差があった。B児の「指はじき」低心拍では80%の授業で心拍値が常同行動出現前より出現後高くなっているが、「指はじき」高心拍では半分の授業において常同行動出現前後で有意差を示さなかった。

V. 考察

本研究では常同行動として、A児の「体を揺らす」「ジャンプ」「独り言」と、B児の「指はじき」について分析を行った。まず、常同行動を種類ごとに一日を通してまとめて分析した。B児の「指はじき」は、常同行動出現前の高心拍、低心拍のいずれについても「覚醒調節仮説」(杉田ら, 2001)を支持する結果となった。つまり、常同行動出現前に高心拍であれば出現後は心拍が低くなり、逆に常同行動出現前に低心拍であれば出現後は心拍が高くなっていた。しかし、A児においては「体を揺らす」の低心拍ではこの「覚醒調節仮説」を支持する結果となったが、それ以外の「体を揺らす」高心拍や「ジャンプ」「独り言」では、「覚醒調節仮説」を支持する結果

に分けた場合の方が、より「覚醒調節仮説」を支持する結果となった。ところで、「覚醒調節仮説」の理論によれば、一般に生体は覚醒水準を最適な状態に保持するために刺激入力の水準を調節する機能を有していると考えられている。自閉症児はこの覚醒調節機能が障害されており、それを補償する代理的な役割として常同行動があると考えられている(杉田ら, 2001)。本研究で対象児の常同行動を授業ごとに分けた方が、より「覚醒調節仮説」を支持した結果となったのは、対象児にとって、授業ごとにそれぞれ最適な覚醒水準が存在し、対象児はそれぞれの授業の最適な覚醒水準に適応しようとしているためだと考えられる。つまり、対象児ははっきりと授業を区別して捉え、授業の種類に合わせて適応しようとしていると考えられる。

また、常同行動の種類ごとにみても「独り言」では高心拍、低心拍ともに覚醒水準を調節する機能を有しているが、「体を揺らす」・「ジャンプ」・「指はじき」では低心拍のみ覚醒水準を調節する機能を有していると考えられた。

また、全ての授業ごとの常同行動を高心拍と低心拍に分けてみると、低心拍では90%の授業で「覚醒調節仮説」を支持する結果となった。それに対し、

高心拍では一貫した傾向はみられなかった。つまり、低心拍での常同行動は覚醒水準を調節する機能を有しているが、高心拍での常同行動は、常に覚醒水準を調節する機能を有しているとは言えないと考えられる。このように常同行動の種類や、出現前の心拍値がその授業の平均心拍よりも高い状態で出現するか、低い状態で出現するかによって、常同行動の覚醒水準を調節する機能が変わってくると考えられる。このことに関してWillemsen-Swinkels、Buitelaar, Dekker & Engeland (1998) は、常同行動が覚醒水準を調節するという仮説は修正する必要がある、正しくは覚醒水準の調節に関与するある種の常同行動のタイプが存在すると述べており、本研究はWillemsen-Swinkelsら (1998) の報告を支持する結果となった。

しかし、以前に本研究と同じ対象児で一日を通して生じた常同行動を検証した結果、常同行動出現前の高心拍、低心拍のどちらについても「覚醒調節仮説」を支持する結果が得られている (澤田・芝垣、2005)。その理由について、先行研究と比べて測定期間に気温が高い日が多かったことが考えられる。先行研究時の気温は13℃から17℃の範囲であったが、本研究時の気温は13℃から29℃の範囲であった。心拍変動を指標として扱う場合の問題点に環境温がある。同じような条件下であっても環境温が高ければ心拍数も増加する。黒田・塚越・雨宮・伊藤(1973) は、0℃から20℃の環境下での作業中にはあまり気温の影響は受けないと報告している。本研究では、環境温という新たな外部刺激の影響を受ける、あるいは受けやすい状況であったため、先行研究と異なる結果となったと考えられる。

本研究の結果より、ある種の常同行動が覚醒水準を調節すると考えられた。本研究では観察されなかったが、常同行動は特異的な行動であり、中には自傷を伴うものや大声での発声など、生活に支障をきたすものもある。しかし、生活に大きな支障が無い常同行動に関しては、自閉症児が安定を得るための一つの手段としてとらえ、教育に生かしていくことができるかと期待して良いだろう。

謝辞：研究を進めるにあたり、富山大学人間発達科学部附属養護学校の児童生徒の皆さん、先生方に多大なご協力を賜りました。心より感謝申し上げます。

引用文献

- 黒田善雄・鈴木洋児・塚越克己・雨宮輝也・伊藤静夫 (1973)：環境温，湿度が持久性運動に及ぼす影響. 昭和48年度日本体協スポーツ科学研究報告, 1-46.
- 沢田武則・芝垣正光 (2005)：心拍からみた自閉症児の学校生活における行動特徴と常同行動. 富山大学教育実践総合センター紀要, 6, 33-41.
- 杉田典子・恵羅修吉・大庭重治 (2001)：自閉傾向を示す知的障害児における常同行動の出現と覚醒水準の変動. 発達障害研究, 22(4), 317-332.
- Willemsen-Swinkels, S. H. N., Buitelaar, J. K., Dekker, M and Engeland, H (1998)：Subtyping stereotypic behavior in children：The association between stereotypic behavior, mood, and heart rate. Journal of Autism and Developmental Disorders, 28, 547-557.

(2006年5月16日受付)

(2006年6月28日受理)